Anatomisch-histologische Untersuchung von „Capitella capitata."

Beitrag

zur

Kenntniss der Fauna der Kieler Bucht.

Inaugural-Dissertation

der

Hohen Philosophischen Facultät

der

Universität Marburg

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

von

Wilhelm Fischer

aus Guben.

Mit 2 Tafeln.

Marburg

1884.

Seinem verehrten Lehrer

dem

Geheimen Bergrath

Herrn Professor Dr. W. Dunker

als Zeichen

innigster Dankbarkeit

gewidmet.

Inhalt.

I. Einleitendes.

1) Geschichtliches und Litteratur.
2) Vorkommen und Lebensweise.
3) Aeussere Körperform.

II. Anatomisch-histologische Untersuchung.

1) Hautmuskelschlauch.
2) Muskulatur.
3) Leibeshöhle.
4) Verdauungstractus.
5) Nervensystem und Sinnesorgane.
6) Geschlechtsapparat.
7) Segmentalorgane.
8) Regenerationsversuche.

I. Einleitendes.

1) Geschichtliches.

Die erste Erwähnung unseres Wurmes finden wir bei Fabricius,[1]) der ihn für eine Lumbricus-Species hält und ihm daher den Beinamen capitatus giebt.

De Blainville,[2]) auf der Beschreibung des Ersteren fussend, nennt ihn zuerst „Capitella Fabricii", scheint aber, da er den Wurm nur nach den Beschreibungen dieses erstgenannten Forschers kannte, über diesen selbst sowie über seine verwandtschaftlichen Beziehungen noch sehr im Unklaren gewesen zu sein.

Einige Jahre später belegt Oersted[3]) ein Tier, über dessen Identität mit unserer Capitella kein Zweifel bleibt, mit dem Namen: Lumbriconaïs marina. Er stellt dasselbe an die Spitze der Naïden und giebt uns eine Uebersichtszeichnung des ganzen Wurmes sowie der Borsten. Leuckardt[4]) zeigt darauf, dass dieser Wurm identisch mit der bereits früher bekannten Capitella Fabricii sein müsse, und tauft ihn deshalb „Lumbriconaïs capitata."[5])

Grube[6]) endlich behält zwar seine Zusammengehörigkeit mit den Oligochaeten bei, indem er ihm seine Stellung zwischen den Naïden und Clitellio anweist, giebt ihm aber den Genusnamen „Capitella" wieder.

---

[1]) Fabricius: Fauna Grönlandica. p. 279.

[2]) Dictionnaire des scieuces naturelles. 1828. t. LVII. p. 443.

[3]) Oersted: Kroyers Tidskrift 1842—43. t. IV. p. 132. pl. III.

[4]) Troschel: Archiv für Naturgesch. 1849. p. 163.

[5]) Frey & Leuckardt: Beiträge zur Kenntniss der wirbellosen Tiere. 1847. p. 151.

[6]) Grube: Familie der Anneliden. 1851. p. 104.

Eingehendere Beschreibungen liefern später besonders van Beneden[1]) und Claparède.[2]) Ersterer eine übersichtliche Beschreibung der äusseren Körperform, sowie der gröberen Anatomie und Entwickelung des Tieres, letzterer im Wesentlichen eine Bestätigung der Angaben desselben, in die er indessen viele neue Détails einflicht.

Von neueren Forschern hat nur Eisig[3]) eingehende Untersuchungen über den Geschlechtsapparat und die Segmentalorgane dieser Tiere geliefert.

Was die systematische Stellung des Wurmes, den wir nach dem Vorgange anderer Forscher als Capitella capitata Fabricii bezeichnen werden, anbelangt, so hat man anfangs Zweifel gehegt, ihn den Polychaeten zuzuordnen. Van Beneden noch hält ihn für einen tiefer stehenden, einen dioecischen Lumbriciden.

Neuerdings hat V. Carus[4]) den Versuch gemacht, aus den Capitelliden und Polyophtalmus eine gleichwerthige Zwischengruppe herzustellen. Wenngleich aber die Ansicht, dass beide Tiere als Bindeglied zwischen Oligochaeten und Polychaeten zu betrachten seien, manches Anziehende hätte, so weist doch ihre Entwickelung und Dioecität ihnen unbedingt ihren Platz unter den polychaeten Anneliden an.

2) Vorkommen und Lebensweise.

Die geographische Verbreitung unseres Wurmes scheint sich über ein grosses Gebiet zu erstrecken. Nach Claparèdes[5]) Angaben wird er in allen nördlichen Meeren, von Grönland bis Spitzbergen, von den Hebriden bis zur Ostsee und an den Küsten Frankreichs angetroffen. In der Kieler Bucht, der ich mein Material entnommen habe, ist er überaus häufig und fast in allen Tiefen anzutreffen.

Meist findet man ihn in einer Tiefe von 4—6 Meter. In dem Mud und sandigen Schlick, der sich zwischen den Byssusfäden der Miesmuscheln ansammelt, ist er am häufigsten anzutreffen. Seine Nahrung besteht aus pflanzlichen und tierischen

[1]) Bulletin de l'Academie Belgique: Histoire naturelle du genre Capitella. 1857.

[2]) Mémoires de la Société de Genève: Claparède: Recherches anatomiques sur les Annélides p. 42. Taf. I. Fig. 9—14 und Claparède: Annélides Chétopodes du Golfe de Naples. p. 270.

[3]) Mittheilungen der zoolog. Stat. zu Neapel. Bd. I. p. 94 u. 279.

[4]) Claus: Lehrbuch der Zoologie. p. 422.

[5]) Clap. Annél. Chétop. p. 270.

Stoffen, besonders häufig wurden Copepoden im Darm angetroffen. Man findet die Würmer klumpenweise, von häutigen Röhren umgeben, in eng verworrenen Massen zwischen den Miesmuscheln und hat Not, sie unversehrt aus dem dichten Geflechte der Byssusfäden herauszuziehen. Die Schleimröhren, in denen sie leben, können von ihnen in dem kurzen Zeitraum von 4—5 Stunden angefertigt werden. Sie stellen homogene dünne structurlose Häutchen dar, die mit der Zeit an Dicke zunehmen. Zur Legezeit sind diese innerhalb dick mit Eiern ausgefüllt.

3) Aeussere Körperform.

Claparède[1]) giebt die Länge des ♂ auf 3 cm, die der ♀ auf 5 cm an. In der That sind die ♂ immer kleiner als die ♀ Individuen, oft sogar um die Hälfte. Derselbe Forscher bemerkt[2]) ferner, dass die Länge der Tiere je nach den Localitäten sehr verschieden sei. Bei den Hebriden z. B. habe er deren von 14 cm Länge angetroffen. In unserer Bucht wechselt die Länge von 3—12 cm und die Breite von 2—5 mm. Die Anzahl der Segmente ist sehr verschieden. Bei vollständig ausgewachsenen Exemplaren erreichte sie sogar die Zahl 100. Die einzelnen Segmente sind breiter als lang, das Kopfsegment ist das grösseste. Es ist vorn zugespitzt und in der Mitte von einer Querfurche durchzogen, scheint also bei oberflächlicher Betrachtung aus zwei Teilen zu bestehen. Claparède ist in diesem Irrtum befangen, wenn er die Genitalöffnung zwischen das zehnte und elfte, anstatt zwischen das neunte und zehnte Glied verlegt. Die beiden Teile des Kopfsegmentes, dessen ersteren man füglich als Kopflappen bezeichnen könnte, besitzen indessen nur ein Borstenpaar.

Aeusserlich hat unser Wurm mit einem Lumbricus viel Aehnlichkeit, eigentümlich ist ihm aber die Art und Weise der Bewegung, die der peristaltischen des Dünndarms gleicht. Am vorderen Ende ist er etwas verdickt, nach hinten zu verjüngt. Die Ventralseite ist flach, die Dorsalseite gewölbt, die erstere besitzt in der Mitte eine tiefe Furche, ebenso an den beiden Seiten. Diese Cannellirung beginnt im 5. Gliede und tritt vom 5.—9. Gliede besonders stark hervor. Hervorgebracht wird sie durch die Contraction der beiden später zu besprechenden Seitenmuskeln.

---

[1]) Annel. Chétop. p. 270.
[2]) ibid.

Der ganze Körper des Wurmes zerfällt in 2 Teile, die innerlich durch den Uebergang des Oesophagus in den Magendarm und auch äusserlich durch eine Einschnürung des Körpers an der Uebergangsstelle ziemlich scharf abgegrenzt werden.

Der vordere, der mit dem Kopfabschnitt 9 Glieder zählt und der auf seinem Kopflappen das Gehirn mit den Augen (Fig. 13 A. g) und an dessen Grenze die Wimperorgane (Fig. 13 A. wog) trägt, enthält den Mund, den Rüssel mit Speicheldrüsen und die Speiseröhre, die vor dem Uebergang in den den Oesophagus an Breite 3–4 mal übertreffenden Magendarm eine bulbusartige Anschwellung (Fig. 13 A. w) bildet. Sodann befinden sich zwischen dem 5. und 6. Gliede die receptacula seminis, sowie zwischen 8. und 9. die ♂ Genitalorgane. Der hintere oder Abdominal-Abschnitt, dessen Gliederzahl eine unbestimmte ist, enthält den eigentlichen Magendarm und die Segmentalorgane.

Die Borsten, die wie bei allen Polychaeten zu je zwei Paaren in jedem Gliede vorhanden sind, sind entweder spiessförmig, oder hakenförmig, ihre Gestalt (Fig. 1 A. u. 1 C.) ist durch Oerstedt[1]) und Beneden[2]) bereits bekannt. Hinzufügen will ich nur, dass sie eine deutliche spiralige Streifung[3]) zeigen (Fig. 1 A., 1 B. u. 1 C.), compact sind und beim Zerschneiden in Längsfibrillen zerfallen. Dass die spiessartigen Borsten ausschliesslich nur dem vorderen Abschnitte angehören, wie van Beneden[4]) behauptet, ist ungenau. Die Verteilung der Borsten ist keine regelmässige, besonders bei jungen Exemplaren ist sie sehr veränderlich. Ich fand bei einigen derselben schon im Borstenbündel des 4. Segmenters 3 Häkchen. Mit Recht bemerkt daher Claparède[5]) Quatrefages[6]) gegenüber, der eine neue Capitellidenspecies auf den Unterschied der Verteilung der Borsten gründen wollte: „Mais baser la dessus une distinction spécifique c'est ce que je n'oserais faire."

Indessen habe ich bei ausgewachsenen Würmern vom 8. Segment an die Bündel fast durchweg aus Hakenborsten zusammengesetzt gefunden, was indessen das Vorkommen einzelner Haken-

---

[1]) Kroyers Tidskrift. IV. Band. p. 162. Pl. III. Fig. 11 u. 12.
[2]) Histoire nat. du genre Capitella. Taf. I. Fig. 8 u. 9.
[3]) Histoire nat. p. 8.
[4]) Histoire nat. p. 8.
[5]) Annel. Chétop. p. 271.
[6]) Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce. Paris 1865. I. Band.

borsten neben den spiessförmigen in den beiden vorhergehenden Gliedern absolut nicht ausschloss. Die Borstenbündel selbst stehen auf Erhöhungen in den 4 Ecken des Wurmkörpers. Die Anzahl der in einem Bündel enthaltenen Borsten ist nicht 8, nach Beneden[1]), sondern meist 16, 12 grössere und 4 kleinere, scheinbar noch unentwickelte.

II. Anatomisch-histologische Untersuchung.

1) Hautmuskelschlauch.

a. Cuticula.

Die Cuticula bildet die äusserste Schicht des Hautmuskelschlauches, sie stülpt sich in die Mund- und Afteröffnung, sowie in die Wimperorgane und Borstenbündel ein. Das Abpräpariren derselben von einem in Wasser oder Kalilauge mazerirtem Wurm stiess auf Schwierigkeiten, gelang indessen leicht bei Anwendung von Ueberosmiumsäure, oder, nachdem der Wurm 1—2 Tage lang in chromsaurer Kalilösung von 4 % gelegen hatte.

Dieselbe stellt ein farbloses, durchschnittlich 0,0015 mm dickes, von zwei sich rechtwinklig kreuzenden Streifensystemen durchzogenes Häutchen dar. In den Kreuzungspunkten sind zahlreiche Porencanäle sichtbar, von denen ich mit Leydig[2]) behaupten möchte, dass sie mit den in der Hypodermis reichlich vorhandenen, später zu besprechenden Drüsenzellen in Verbindung stehen. Ein Canal, der diese mit den eben erwähnten Drüsen verbinden müsste, wie denselben Leydig[3]) bei Phreoryctes beschreibt, war bei dem ausserordentlich geringen Durchmesser der Cuticula unmöglich zu constatiren. Wie bei Lumbricus[4]), hängt auch mit diesem Streifensystem hier ein Irisiren des Hautmuskelschlauchs zusammen. Auf Querschnitten war eine Schich-

[1]) Hist. nat. du genre Cap. p. 7.

[2]) Archiv für microscop. Anatomie. Bd. I. p. 255.

[3]) Archiv für microscop. Anatomie. Bd. I. p. 257. Taf. XVII. Fig. 10 D.

[4]) Clap. histologische Untersuchung des Regenwurms. Zeitschrift für wissensch. Zool. Bd. XIX. p. 7.

tung, wie sie Leydig[1]) von Phreoryctes beschreibt, nicht zu erkennen, jedoch zeigten abpräparirte Stücke an ihren Schnittflächen eine Faserung, die bei genauer Einstellung des Microscops als nur von einer oberen Lage herrühren könnend, erkannt wurde, so dass demnach auch unsere Cuticula aus 2 Schichten bestehen würde, deren Streifensysteme rechtwinklig auf einander ständen.

b) Die Hypodermis.

Die Hypodermis oder Matrix der Cuticula ist dieser an Dicke bedeutend überlegen. Besonders am Kopftheil erreicht sie eine bedeutende Ausdehnung. Sie misst hier nahezu 0,08 mm, während sie am Abdomen höchstens 0,028 mm stark ist. Querschnitte zeigen eine übereinstimmende Dicke derselben auf dem Rücken und den Seiten des Tieres, nur an der Ventralseite und besonders in der Nähe der beiden Ganglien verdickt sie sich beträchtlich.

Die histologische Untersuchung derselben war ziemlich schwierig. Erst nachdem ich nach Eisig's[2]) Angabe Liquor Merkelii als Härtungsflüssigkeit und als Tinctionsmittel Hämatoxylin oder auch Pikrocarmin, wobei jedoch das erstere den Vorzug verdient, angewandt hatte, gelang es mir genauere Aufschlüsse über dies Gewebe zu erhalten.

Eisig[3]) behauptet, die Capitelliden-Hypodermis, welche er an Notomastus lineatus studirte, sei der von Claparède[4]) bei Lumbricus beschriebenen sehr ähnlich. Dieser Behauptung kann ich nicht beipflichten, von sogenannten Wabenräumen habe ich nie etwas bemerken können. Die Hypodermis zeigt vielmehr vollständig epithelartigen Aufbau (Fig. 3), ihre Zellen sind cylindrisch und zeigen einen deutlich durch Hämatoxylintinction hervortretenden Kern von ansehnlicher Grösse. Derselbe ist meist wandständig. Fortsätze am Ende der Zellen, wie sie Leydig[5]) beschreibt, habe ich nicht gesehen. Zwischen den die Hypodermis zusammensetzenden Cylinderzellen liegen zahlreiche Drüsenzellen (Fig. 3 d r) in verschiedener Grösse und unregelmässiger Anordnung eingestreut. Die Zahl derselben in den einzelnen Segmenten beträgt mehrere Hundert. (Fig. 4.) Von der Fläche gesehen, erscheinen sie als stark lichtbrechende

[1]) Archiv für microscop. Anat. Bd. I. p. 255.
[2]) Mittheilungen der zool. Stat. zu Neapel. Bd. I. p. 341. Anm. I.
[3]) Mittheilungen der zool. Stat. Bd. I. p. 300. Anm. I.
[4]) Histologische Untersuchung über den Regenwurm. p. 8.
[5]) Archiv für micr. Anat. Bd. I. p. 57.

zackige Gebilde, die sich deutlich von der Haut abheben. Drüsengürtel, wie bei Phreoryctes,[1]) kommen nicht vor, sondern diese Gebilde sind fast gleichmässig über den ganzen Wurm hin verteilt. Am Kopfende schienen sie mir indessen zahlreicher und grösser zu sein. Neuerdings sind gleiche Gebilde von Jacobi[2]) und Nasse[3]) beschrieben worden. Dass sie drüsenartiger Natur sind, wie schon letzterer vermuthet, ist wohl kaum zweifelhaft. Die oft korkzieherartig gewundenen, nach unten kolbig verdickten und oben in eine feine Spitze ausgehenden Zellen lassen durch Hämatoxylin eine deutliche Membran, sowie einen durch dasselbe Farbmittel tief dunkelblau gefärbten granulirten Inhalt hervortreten. Stäbchenzellen, wie sie Mau[4]) beschreibt, habe ich nur einmal im 9. Gliede eines lebenden Wurmes beobachten können. Das Secret der Drüsenzellen wird jedenfalls auch den zum Aufbau der Röhren nötigen Stoff liefern, es wäre mir sonst unklar, woher in der kurzen Zeit, die zum Aufbau der Röhren nötig ist, die zu ihrer Bildung nötigen Stoffe beschafft werden könnten.

Cuticula und Hypodermis stülpen sich in die Borstentaschen ein. Diese zeigen an ihren Seitenwandungen grosse Zellen (Fig. 5 r) mit deutlichen Kernen ohne Inhalt, die wie bei Lumbricus[5]) blosses Bindegewebe zu sein scheinen und möglicherweise auch contractil sein könnten. Eine Acicula ist auch hier vorzufinden.

2) Muskulatur.

Der ziemlich bedeutend entwickelte Muskelschlauch besteht aus der der Hypodermis eng anliegenden Ringmuskelschicht und der auf dieser lagernden, dieselbe aber an Dicke übertreffenden Längsmuskelschicht. Von der Ringmuskelschicht ausgehend, treten sodann noch sogenannte schräge Muskeln auf, die die Leibeshöhle quer durchsetzen.

Die Ringmuskulatur ist ziemlich stark entwickelt. Am Kopfteil erreicht sie eine Dicke von 0,028—0,05 mm, während sie in den Abdominalsegmenten nur noch 0,0045 mm stark ist. Durch die Contraction derselben wird die eigentümliche der peristaltischen Darmbewegung gleichende Bewegungsweise des Wurmes vermittelt.

---

[1]) Archiv für micr. Anat. Bd. I. p. 257.

[2]) Jacobi: Anat.-histol. Untersuchung der Polydoren der Kieler Bucht. Inaug.-Dissert. 1883. (Weissenfels.)

[3]) Nasse: Beiträge zur Anatomie der Tubificiden. Inaug.-Dissert. p. 6.

[4]) W. Mau: Ueber Scoloplos armiger. Inaug.-Dissert. Leipzig 1881. p. 17.

[5]) Histolog. Unters. üb. d. Regenwurm. p. 24.

An mit essigsaurem Carmin gefärbten und zerzupften Präparaten vermochte ich eine bandweise Anordnung dieser Schicht zu erkennen wie sie Claparède[1]) beschreibt. Kerne indessen, sowie eine Sonderung der Fibrillen in Rinden und Axensubstanz waren nicht wahrzunehmen.

Die schrägen Muskeln sind in grosser Anzahl bei unserem Wurme vorhanden, besonders im Kopfsegment sind sie stark entwickelt und füllen in Gemeinschaft mit den Längsmuskeln dasselbe fast vollständig aus. Im dritten Segment fallen uns zwei grössere Muskelpartieen ins Auge. Es sind dies besonders zwei am oberen und mittleren Teile des Rüssels inserirende und zum Zurückziehen desselben dienende paarige Bänder (Fig. 13 A. mb 1 u. mb 2). Auch scheinen zwei andere Partieen im ersten Segment, welche an Ober- und Unterlippe befestigt sind (Fig. 7 rt 1 u. rt 2), zur Erweiterung der Mundhöhle bestimmt zu sein. Der ganze Körper des Wurmes mit Ausnahme der ersten vier Glieder wird sodann durch zwei grössere Muskelbänder, die seitlich von der die Bauchganglien bedeckenden Ringmuskelschicht abgehen und nach der Mitte der Seitenwandungen verlaufen (Fig. 6 schm), in eine mittlere grössere und zwei kleinere seitliche Kammern geteilt. Die mittlere enthält den Hauptdarm, den Nebendarm und die Ovarien, die seitlichen, die urnenförmigen receptacula seminis und die Segmentalorgane. Diese grossen Seitenmuskeln, wie ich sie kurz nennen will, unterstützen jedenfalls die Ringmuskulatur bei den früher erwähnten, der peristaltischen Darmbewegung gleichenden Contractionen; becherförmige Organe wie bei Notomastus[2]) sind mit ihnen nicht verbunden.

Endlich wird der Hauptdarm noch durch mehrere von den Seitenmuskeln und der Mitte des Rückens abgehende Stränge (Fig. 6 lig) in der Leibeshöhle suspendirt. Diese Ringmuskulatur des Darmes, die an und für sich sehr schwach entwickelt ist, umschliesst oft noch Nebendarm und Ovarien (Fig. 6 dm) und dient so zu deren besseren Befestigung in der Leibeshöhle. Die Muskeln der Borstenbündel legen sich strahlenförmig an das proximale Ende des Borstensäckchens an (Fig. 5 bm), so dass also das ganze Bündel nur in seiner Gesammtheit bewegt werden kann.

Die Längsmuskulatur zeigt gleichfalls eine bandartige Anordnung und eine Mächtigkeit von 0,03—0,09 mm. Eine Sonderung

[1]) Histolog. Untersuch. d. Regenw., p. 11.
[2]) Mittheil. d. Zool. Stat. Bd. I., p. 278.

der einzelnen Fibrillen in Axen- und Rindenschicht kann ich, obwohl ich bisweilen eine solche zu bemerken glaubte, nicht mit Sicherheit behaupten. Zwischen den Fibrillen befindet sich jedoch eine ziemlich stark entwickelte intramuskuläre Connectivsubstanz, wie solche nach Schwalbe[1]) bei den Terebellen und Arenicolen und nach Leydig[2]) bei Phreoryctes Menkeanus vorkommt. Besonders springt dieselbe auf Querschnitten durch den Kopf und Hinterleib in die Augen. Sie umgiebt auch die einzelnen zu sogenannten Polstern vereinigten Bündel scheidenartig nach Art eines Perimysiums. Eine solche polsterartige Anordnung der Längsmuskeln ist indessen nur im mittleren Teile des Wurmkörpers vorhanden, im vorderen und hinteren Teile sieht man meist kleinere Muskelbündel dicht auf der Ringmuskelschicht lagernd (Fig. 10 mb). Im mittleren Teile des Wurmkörpers könnte man allerdings vier Paare solcher Polster unterscheiden, ein ventrales und ein laterales Paar in den seitlichen Kammern (Fig. 6 tm 1 u. tm 2) und wiederum ein dorsales und ein laterales Paar in der Hauptkammer (Fig. 6 tm 3 u. tm 4). Die beiden in den seitlichen Kammern gelegenen verschmelzen, wenn sie nicht durch die Borstensäcke oder Segmentalorgane getrennt werden (Fig. 6 u. 6 A). Auch die beiden dorsalwärts gelegenen Polster vereinigen sich bisweilen.

3) Die Leibeshöhle

wird durch Dissepimente, den Segmenten entsprechend in Kammern geteilt. Diese bilden indessen nie einen vollständigen Abschluss zwischen den einzelnen Gliedern, sondern sind, wie die Beobachtung lebender Würmer zeigt, an einer in der Nähe des Darmes gelegenen Stelle durchbohrt, so dass die Blutflüssigkeit ungehindert durch den ganzen Körper hin und her flottiren kann. Gebildet werden sie von Ringmuskelfasern, indessen setzen sich auch Teile der Längsmuskulatur an dieselben an.

Die ganze Leibeshöhle, sowie auch die Dissepimente und die Muskulatur wird von einem Bindegewebe überzogen (Fig. 13 A. pt), das wir mit Claparède[3]) als Peritonäum bezeichnen.

Am Vorderkörper ist dasselbe weniger entwickelt als in den mit Ovarien gefüllten Segmenten und im Abdomen, wo es oft (Fig. 10 bg) die ganze Leibeshöhle ausfüllt. Es besteht aus

---

[1]) Archiv für microscop. Anat. Bd. V., p. 69.
[2]) Archiv für microscop. Anat. Bd. I., p. 264.
[3]) Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. XXX 1869, p, 577.

grossen polygonalen Zellen, die in der Mitte einen deutlichen Kern erkennen lassen. Die Blutflüssigkeit, die innerhalb der ganzen Leibeshöhle ohne gesonderte Leitungswege frei herumflottirt, besteht aus kreisrunden, 0,014 mm im Durchmesser messenden und mit nucleus versehenen Zellen, die bereits von Van Beneden[1]) beschrieben und abgebildet wurden. Ein Kern tritt bei ihnen durch Anwendung von Farbmitteln oder sonstigen Agentien immer hervor. Ueber ihre Entstehung habe ich keine Aufschlüsse erlangen können, in einander geschachtelte Blutkörperchen, die also auf eine endogene Zellbildung schliessen liessen, wie sie der eben erwähnte Forscher[2]) gesehen haben will, sind mir nicht vor Augen gekommen. Besondere Leitungswege für das Blut besitzt unser Wurm nicht, wofern man nicht einen Hohlraum, der im Abdomen durch zwei von den beiden Seitenmuskeln nach der Ventralseite des Hauptdarmes abgehende Stränge gebildet wird und der fast immer vollständig von Blutkörperchen ohne Zwischenräume ausgefüllt wird (Fig. 10 bgf.), als ein cor ventrale auffassen wollte.

4) Verdauungstractus

mit Rüssel, Speicheldrüsen und Nebendarm.

Der Verdauungstractus ist dem Körper analog in zwei deutlich zu unterscheidende Abschnitte getheilt.

Der erste, der Oesophagus, reicht vom 1.—9. Gliede und enthält in seinem vorderen Teile den Rüssel mit den diesem anliegenden vier Paaren von Speicheldrüsen, sowie im 9. Gliede den Anfang des Nebendarmes.

Der zweite Teil, der eigentliche Magendarm, ist dem Oesophagus an Dicke bedeutend überlegen, er hat ungefähr eine 2—5 mal so grosse Breite, ist den Segmenten entsprechend in Kammern gegliedert, und besitzt einen Anhang, den Nebendarm, der im 9. Segment sich von ihm abzweigend im Abdomen wieder in ihn einmündet.

a. Der Oesophagus.

Die Mundöffnung befindet sich in der Mitte der Bauchseite des Kopfsegmentes zwischen dem Kopflappen und dem eigentlichen ersten Gliede. Sie entbehrt jedweden Anhangs. Van

[1]) Van Beneden, Histoire nat. du genre Capitella, p. 13.
[2]) Ibid.

Beneden[1]) weist auf ihre Aehnlichkeit mit derjenigen von Lumbricus hin. Er unterscheidet eine Ober- und Unterlippe. Erstere sei glatt und ganzrandig, während die Unterlippe an ihrem Rande regelmässig gewellt sei und sich beträchtlich verlängern könne. Es ist kein Zweifel, dass dem wirklich so ist, die wellenförmige Zeichnung der Unterlippe (Fig. 9 ul) rührt von einer Faltung der Mundhöhle her, die sich bis zum Rüssel fortsetzt und jedenfalls zur Erweiterung derselben beim Hervorstülpen dieses Organs dient. Demselben Zwecke dient auch wohl eine am Eingang der Mundhöhle befindliche seitliche Ausbuchtung derselben (Fig. 7 ast).

Der Rüssel, der direct auf den Eingang in die Mundhöhle folgt (Fig. VII R), muss als eine Einstülpung des Oesophagus betrachtet werden, wie dies aus Quer- und Längsschnitten durch die verschiedenen Teile desselben erhellt. Die schematische Fig. 12 A stellt den in den Oesophagus eingestülpten, Fig. 12 B den im Zustande der Ruhe befindlichen Rüssel dar. Die beigegebenen Querschnitte aus den verschiedenen Regionen bedürfen wohl keiner Erläuterung.

Die Ausstülpung des Organs ist nicht allzu leicht zu beobachten. Man muss sich zu diesem Zwecke junger noch vollständig intacter Tiere bedienen. Unter Hunderten waren es indessen höchstens zwei oder drei, an denen ich dieselbe deutlich beobachten konnte. Hat man einen solchen günstigen Moment erhascht, so sieht man plötzlich alle Blutkörperchen von den anderen Körperteilen weg nach dem Kopfe schiessen und durch den dadurch entstehenden Druck die Ausstülpung des Rüssels veranlassen. Derselbe ist keineswegs kurz und papillenlos wie Keferstein[2]) behauptet, sondern verhältnissmässig gross und dicht mit im Kreise angeordneten Papillen besetzt. Ob diese den becherförmigen Organen ähnlich, also mit Fühlhaaren am oberen Pole besetzt waren, ist mir nicht gelungen zu beobachten, indessen konnte ich bei sehr starker Vergrösserung einen Hohlraum im Innern derselben bemerken. Der Rüssel erstreckt sich vom Ende des Kopfsegmentes durch das zweite bis fast in die Mitte des dritten Gliedes. Umgeben ist er von einem dicht verfilztem Muskelgewebe (Fig. 7 mg), das seiner Dorsalseite aufliegt und sich, zu zwei grösseren Muskelpaaren vereinigt, an den Hautmuskelschlauch festsetzt (Fig. 7 mb 1 u. mb 2). Ohne Zweifel besitzt unser Rüssel viele Analoga mit dem Schlundkopf von Lumbricus. Zwischen den Fasern befinden sich zahlreiche polygonale

[1]) Hist. nat., p. 10.

[2]) Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. XII., p. 123, Nachtrag.

mit grossen rundlichen Kernen versehene Zellen, die wir bei unserem Wurm als aus den Speicheldrüsen herrührende Elemente ansprechen müssen. Claparède[1]) hat ähnliche Gebilde gefunden, über deren Bedeutung er jedoch im Unklaren ist. „An drüsige Elemente habe ich auch gedacht, umsomehr als andere Schlund- und Speicheldrüsen trotz der entgegengesetzten Angaben von Clarke und Lankaster vollständig zu fehlen scheinen.“ Die Speicheldrüsen sind als vier Paare vorhanden (Fig. 8 dsp). Sie liegen dem dicht vor dem Rüssel befindlichen Teile des Oesophagus und dem Rüssel dicht an und sind in die den Rüssel umgebenden Muskelpartieen eingelagert. Sie bilden längliche Säckchen (Fig. 8 A), die ihre Ausführungsgänge wahrscheinlich in den Rüssel senden. Letztere sind nirgends deutlich zu erkennen, da sie wahrscheinlich ausserordentlich fein sind und so durch die Muskeln verdeckt werden, indessen deutet wohl die linienförmige Anordnung der einzelnen Zellen in dem vermeintliche Ausführungsgänge enthaltenden Teile (Fig. 8 A g) auf eine Einlagerung in solche hin. Die einzelnen Zellen des Säckchens sind eng an einander gelagert, sie zeigen einen sich bei Pikrocarminfärbung dunkelrot abhebenden nucleus und nucleolus, sowie ein granulirtes, sich gleichfalls ziemlich stark färbendes Protoplasma, das sich bei dieser Behandlung contrahirt (Fig. 8 B).

Die ganze Darmwandung, Oesophagus, Rüssel und Magendarm ist dicht mit Flimmerhaaren besetzt (Fig. 14 fl). Die Zellen des Oesophagus sind lang gestreckt und an ihrem oberen Ende verdickt, sie führen einen körnigen Inhalt, der sich meist an den nach innen zu verdickten Enden der Zellen anhäuft. Kerne sind in diesen wahrzunehmen. Zwischen den Zellen befinden sich nun wieder, wie in der Hypodermis deutliche Drüsenzellen (Fig. 12 B dr) von länglicher Gestalt mit stark hervortretenden Kernen. Auf schiefen Schnitten (Fig. 14 C), aber nur auf solchen, scheinen dieselben nach unten in einen Fortsatz auszugehen.

Am eigentlichen Rüssel, dessen Cylinderzellen ausserordentlich in die Länge gezogen sind (Fig. 14 epr), werden ausser diesen Gebilden noch andere am Rande der Zellen liegende Säckchen in dichter Reihe sichtbar (Fig. 14 A dr), die einen stark granulirten Inhalt aufweisen.

Der eigentliche Oesophagus erstreckt sich bis zum 9. Gliede, ist hier aber wulstartig erweitert (Fig. 13 A w); es zeigt dieser

[1]) Histologisch. Unters., p. 41.

Wulst schon die eigentümlich bräunliche Färbung, die den Magendarm characterisirt.

b. Der eigentliche Magendarm

ist den Segmenten entsprechend in Kammern gegliedert. Die Wimperung tritt besonders am After stark hervor. Er besitzt eine Cuticula und eine eigentümlich gestaltete Epithelzellenlage wie sie neuerdings bei einigen Turbellarien[1]) beobachtet wurde. Die Zellen derselben sind auf Querschnitten langgestreckt, meist am vorderen Ende verdickt und birnförmig gestaltet, oft wie dort vorn umgeschlagen. Jede derselben ist mit einem deutlichen meist der Wandung dicht anliegenden Kern und einem durch Pikrocarmin oder Hämatoxylin sich dunkel färbenden granulirten Inhalt angefüllt. Die Granulation tritt am stärksten im oberen verdickten Ende dieser birnförmigen Zellen hervor (Fig. 16 gr). Auch sieht man im Innern ausser diesen zerstreuten Körnern noch compactere Ballen derselben lagern (Fig. 16 b). Jedenfalls sind die Zellen drüsiger Natur. Zwischen denselben den Wandungen des Darmes dicht anliegend bemerkt man oft junge Eier (Fig. 13 e 1).

Im Abdomen haben die Zellen nicht überall dieselbe birnförmige Gestalt, sondern sind hier auf zwei, an der Ventralseite des Darmes gelegene Ausstülpungen beschränkt (Fig. 10 bz). Gregarinen, wie sie Oersted[2]) abbildet, habe auch ich in Massen beobachten können. Mit dem Magendarm parallel, diesem in seiner ventralen Mitte meist dicht anliegend, verläuft der Nebendarm, den Eisig[3]) bereits beschrieben und abgebildet hat. Nach diesem zweigt er sich vom Darmtractus im Bereiche der Uebergangsstelle des Oesophagus in den Magendarm ab und zieht bis zur Körpermitte. Ich habe diesen Resultaten noch hinzuzufügen, dass es mir gelungen ist, auch die Einmündung desselben am hinteren Ende durch Querschnitte zu constatiren. Das Glied, in dem dieselbe stattfindet, kann ich nicht genau angeben, indessen liegt die Einmündungsstelle jedenfalls weit hinter der Körpermitte, ungefähr im 20.—25. Gliede von hinten an gerechnet. Betreffs seiner Structur ist noch zu bemerken, dass er, wie gleichfalls Eisig[4]) bemerkt, eine drüsige Epithelschicht besitzt, und wie der Hauptdarm starke Wimperung zeigt.

[1]) Mittheilung d. zool. Station, Bd. II, p. 109, Taf. VII de.
[2]) Kroy. Tidskrift. Bd. IV. 7. 3. 89.
[3]) Zoolog. Anzeiger 1878, p. 148.
[4]) Zoolog. Anzeiger 1878, p. 148.

5. Nervensystem und Sinnesorgane.

Das Nervensystem zerfällt in Gehirn und Bauchmark. Eine Abbildung seines Verlaufs giebt bereits Claparède[1]). Das Gehirn setzt sich aus einem oberen und unteren, durch Commissuren zusammenhängenden Schlundganglion zusammen. Das obere ist nach hinten ausgeschweift und bildet vorn einen Halbkreis (Fig. 13 A g). Die Seiten desselben lassen nach obigem Forscher zwei grosse Nerven entspringen, die nach dem Kopfteil gehen. Der eine derselben mündet am Auge (Fig. 9 C n 1), dessen Durchmesser indessen bedeutend kleiner ist, als der Nerv selbst (Fig. 9 C a). Der andere geht, wie ich constatiren konnte, zum Wimperorgan (Fig. 9 C n 2), von dem ein allerdings sehr minimaler Teil noch in der Figur sichtbar ist (Fig. 9 C wpo). Das Gehirn ist sowohl an seinem dorsalen wie ventralen Teile von Ringmuskeln umgeben und wird durch diese im Kopfteil befestigt.

Das untere Schlundganglion zeichnet sich durch seine runde Gestalt vor den mehr ovalen und kleineren Ganglion des Bauchmarks aus. Es gehen von ihm wie von jedem anderen Ganglion des Bauchmarks zwei Paare seitlicher Stränge ab (Fig. 17 B sn 1 u. sn 2 u. Fig. 17 C sn), die dort, wo sie die Ringmuskulatur berühren, Anschwellungen bilden, von denen aus wahrscheinlich feinere Nervenfasern in die Ringmuskelschicht abgehen. Auch der Rüssel wird von zwei Paaren von Strängen innervirt, die vom unteren Schlundganglion zu kommen scheinen.

Der Bauchstrang verläuft median auf der Bauchseite des Tieres (Fig. 10 nk) zwischen den beiden Seitenmuskeln und eingeschlossen von der Ringmuskulatur. In selteneren Fällen sehen wir ihn in die Hypodermis eingesenkt (Fig. 6 bst). Er besteht aus zwei dicht neben einander verlaufenden Strängen, die sich in den Ganglienknoten zu vereinigen scheinen, deren Trennung in diesen selbst aber auf Querschnitten deutlich zu verfolgen ist (Fig. 17 A t) und zeigt äusserlich ein strickleiterförmiges Aussehen. Die Lagerung der Ganglienzellen und der Punktsubstanz ist folgende: Im oberen Schlundganglion (Fig. 9 B) sind die Zellen am stärksten auf der dorsalen Seite (Fig. 9 B n 2) entwickelt, jedoch treten sie auch am ventralen Teile, wenngleich in geringerer Dicke, auf (Fig. 9 B nz 2). Zwischen diesen beiden Ganglienzellenschichten, die am vorderen und hinteren Teile des Gehirns noch auf die Seiten übergreifen, liegt die Punktsubstanz,

[1]) Annel. Chétop, p. 275, taf. 27.

die auf Querschnitten eine vielfach ausgeschweifte Gestalt zeigt (Fig. 9 B ps) und auf Längsschnitten unverkennbar aus dicht neben einander verlaufenden feinen Fasern besteht, die zwischen die Ganglienzellenschichten einzudringen und dieselben zu umgeben scheinen, so dass also doch möglicherweise die Ganglien mit der Faserschicht in Verbindung stehen könnten.

Diese Ganglienzellen treten in der ganzen Länge des Nervensystems auf. In den Knoten findet man meist den oberen und mittleren Teil von der Faserschicht ausgefüllt (Fig. 17 e). Claparède[1]) ebenso wie Mau[2]) behaupten, dass sich die Punktsubstanz nicht färbe. Ich habe indessen bei meinen Präparaten durch Pikrocarmin wunderschön intensive Färbungen erzielt. Allerdings habe ich auch der Zubereitung aller dieser Farbstoffe viel Zeit und Mühe gewidmet. Von sog. Röhrenfasern habe ich nichts bemerken können. Ein Neurilem (Fig. 17 A nl) war überall sichtbar.

Das Auge besteht aus drei Chrystallkegeln (Fig. 9 D) zwischen denen schwarze Pigmentschichten eingelagert sind.

Die Wimperorgane auf der Grenze des Kopflappens neben dem hinteren Teile des Gehirns gelegen (Fig. 13 A wog) sind schon von Claparède[3]) aufgefunden und beschrieben worden. Sie sind mit langen Wimpern besetzt und erzeugen im Wasser einen lebhaften Strudel. Ebenso wie der Rüssel werden sie durch den Druck der Blutflüssigkeit willkürlich ausgestülpt.

Sie sind Einstülpungen der Cuticula und Hypodermis in die Leibeshöhle. Ihre Oeffnung nach aussen ist verschliessbar, vom Gehirn treten zu ihnen zwei Nervenäste (Fig. 9 A n 1 u. n 2), sowie drei Muskelbänder, zwei obere (Fig. 9 rm 1 u. rm 2) und ein unteres (Fig. 9 rm 3), die als Retractoren dienen. Die Zellen, aus denen sie bestehen, sind sehr schmal, man sieht zwischen denselben längliche stäbchenartige, sich dunkler färbende Zellen eingelagert.

Die becherförmigen Organe sind von Claparède[4]) und neuerdings von Eisig[5]) genauer untersucht und abgebildet worden. Ihre Untersuchung bei Capitella ist indessen nicht allzu leicht, da sie die Anwendung sehr starker Vergrösserungen erfordert. Ich habe sie sowohl an jungen lebenden Würmern, sowie an Larven beobachten können. Bei den letzteren steht

---

[1]) Recherches sur la structure des Annél. séd. Genf 1873. p. 122.
[2]) Mau: Ueber Scoloplos armiger Inaug.-Dissert. p. 30.
[3]) Annel. Chétop., p. 272, Taf. XXVII, Fig. 1.
[4]) Clap. Annel. Chétop., p. 272.
[5]) Mittheil. d. zool. Station. Bd. I, p. 306, Taf. VII, Fig. 10, 11.

eines derselben besonders stark hervortretend auf der Mitte des Kopflappens. Die Sinneshaare sind am oberen Ende kolbenförmig verdickt (Fig. 9 E sk). Bei den Larven sind sie ziemlich lang und von zweierlei Beschaffenheit, entweder kolbenförmig oder fadenförmig — die letzteren sind bedeutend länger als die ersteren (Fig. 9 E sh). Die Hügel sind einstülpbar und von sehr zartem Bau. Von Agentien werden sie sofort zerstört, können also nur an lebenden Exemplaren beobachtet werden. Betreffs ihrer Innervation vermag ich nichts mitzutheilen. Sie scheinen auf dem Kopflappen in ziemlicher Menge vorhanden zu sein, ob aber zu Hunderten, wie Eisig behauptet, ist mir zweifelhaft. Seitenorgane wie sie letzterer bei Notomastus lineatus aufgefunden, besitzt unser Wurm nicht.

6. Der Geschlechts-Apparat.

Auch dieser ist bereits von van Beneden[1]), Claparède[2]) und Eisig[3]) beschrieben und von ersteren beiden zum grössten Teile abgebildet worden.

van Beneden beschreibt die zwischen dem 8. und 9. Gliede befindliche Tasche als Hoden mit kurzem Ausführungsgang, die Mündung desselben wird von zwei Halbkreisen von Borsten umstellt, die durch die Ausführungsöffnung hervorgestülpt werden könnten. Claparède bestreitet, dass dieser Tasche die Function eines Hodens zukomme: „J'avoue n'avoir jamais trouvé de zoospermes dans l'interieur. Elle me semble d'ailleurs bien petite en regard de fonctions si importantes.“ Richtig bemerkt er ferner, dass die die Mündung des Ganges umgebenden Stacheln, welche er Greifhaken nennt, nicht in zwei Halbkreisen, sondern in vier deutlich zu unterscheidenden Gruppen angeordnet sind.[4])

Was nun die fragliche Function der Tasche anbetrifft, die übrigens nicht seitlich wie Beneden[5]) zeichnet, sondern zwischen zwei Bündeln liegt, so habe ich ihren Inhalt, nachdem ich die Tasche unter dem Präparirmicroscop isolirt hatte, als teils aus unentwickeltem, teils aus entwickeltem Sperma bestehend gefunden. Allerdings sind die Spermatozoiden ausserordentlich klein, sie bewegen sich in zickzackförmigen Bahnen und besitzen

[1]) Histoire naturelle du genre Capitella, p. 16, Taf. I, Fig. 3 u. 13.
[2]) Annel. Chétop., p. 273, Tafel 27, Fig. 1 F.
[3]) Mittheil. der zoolog. Station, Bd. I, p. 93.
[4]) Annel. Chétop., Taf. 27, Fig. 1 F.
[5]) Histoire nat. Taf. I. Fig. 3 und 13.

sowohl Schwanz als Kopf (Fig. 13 B.). Claparèdes fernerer Einwurf, die Tasche wäre zu klein für eine so wichtige Function, ist gleichfalls hinfällig, da sie schon mit unbewaffnetem Auge an aufgeschnittenen Würmern sehr gut wahrgenommen werden kann. Jedes Hakenbündel besteht aus fünf grossen und einem kleineren Genitalhaken von beträchtlicher Stärke, auch hängt die Tasche zweifellos mit dem Ausführungsgange zusammen. Es erübrigt hier noch eines Gebildes Erwähnung zu thun, das möglicherweise mit dem Genitalapparat zusammenhängen könnte. Es ist dies ein Canal, der, dem Oesophagus aufliegend, unmittelbar hinter dem Rüssel beginnt, und dann, nachdem er sich ein bis zweimal tonnenförmig erweitert hat (Fig. 15 t), oft noch sich spiralig windend bis zum 9. Segment zu verfolgen ist. Ein Zusammenhang mit dem Oesophagus ist nicht wahrzunehmen. Anfangs meinte ich zwar, es wäre vielleicht das Lumen desselben, welches mir so canalartig erschien, ich habe mich indessen überzeugen können, dass dem nicht so war. Der Canal zeigt deutlich doppelte Wandung und ist mit starken Wimpern besetzt. An lebenden Exemplaren sieht man in den tonnenförmigen Erweiterungen Körper, die allerdings Speiseballen nicht unähnlich sind, in lebhafter Rotation um ihre Längsaxe begriffen. Saffranin färbt seine ganze Länge tief dunkelroth. Ich muthmasse, dass dieser Canal vielleicht mit dem ♂ Geschlechtsapparat in Verbindung stehen könne, zumal ich denselben nur an ♂ Individuen beobachtet habe. Auch zeigte sich gleichzeitig mit dem Auftreten desselben eine Seite der Darmwand mit eigentümlichen, den Spermatozoiden gleichenden Körperchen bedeckt (Fig. 15 sp), was mich in dieser Voraussetzung nur bestärken musste.

Die Ovarien sind ebenfalls schon von Beneden[1]) aufgefunden worden. Es sind nach diesem zwei grosse unter der Haut längs der Medianlinie gelegene Taschen, die sich in jedem Gliede mit Ausnahme der Kopf- und Caudalregion finden. Die Eier selbst sind von kugeliger Gestalt, haben einen bräunlich gelblichen Inhalt und besitzen Keimbläschen und Keimfleck. Sie entstehen im Darm (Fig. 13 A. e_1 und e_2) und werden von hier aus jedenfalls in die Leibeshöhle ausgestülpt, wo man sie in zwei oft den unteren Teil der Leibeshöhle vollständig ausfüllenden Taschen findet (Fig. 6 or). Sie liegen zwischen den beiden Seitenmuskeln, im Peritonäum eingelagert und von der Ringmuskulatur umgeben. Man sieht in denselben Eier in den verschiedensten Stadien der

[1]) Histoire nat. p. 18.

Entwickelung. In der Leibeshöhle selbst habe ich weder Eier noch Sperma beobachten können. Das letztere zeigte sich Ende Mai, gleichzeitig beobachtete ich die Ablage der Eier bei Würmern, die ich im Aquarium des Kieler Instituts hielt. Die Eier kleiden die Röhren innen vollständig aus und quellen beim Zerreissen derselben in grossen Massen hervor. Sie zeigen inaequale Furchung, ihre Entwickelung ist von Beneden[1]) und Keferstein[2]) hinlänglich erörtert worden. Nach Claparède[3]) sollten die Eier durch zwei Poren austreten, die er auf der Grenze des 7. und 8. Segmentes angetroffen hatte und Sexualporen nennt. Eisig,[4]) der hierüber genauere Untersuchungen angestellt hat, corrigirt diese Ansicht: „Ich habe gefunden, dass diese Poren bei beiden Geschlechtern vorkommen und bei beiden die Mündungen urnenförmiger, innen bewimperter Schläuche darstellen. Breit nach der Leibeshöhle zu geöffnet liegen diese auf der Grenze des 7. und 8. Segmentes im Bereiche des diese Segmente scheidenden Septums. Ich glaube, dass ihre Function im ♂, die eines Penis plus receptaculum seminis im ♀, die einer vulva plus receptaculum seminis ist.“ Das erstere möchte ich bezweifeln, Hoden und Penis können zweifelsohne nicht an so verschiedenen Stellen liegen. Im Uebrigen muss ich seine Beobachtungen bestätigen. Auch in meinen Präparaten zeigten die Urnen starken Wimperbesatz und waren dick mit Sperma angefüllt (Fig. 13 C. u).

7) Die Segmentalorgane

sind von Eisig[5]) gleichfalls einer genaueren Untersuchung unterzogen, die ich meist bestätigen kann, von denen ich mir jedoch betreffs der Mündung derselben nach aussen gestützt auf meine Untersuchungen, abzuweichen, erlauben werde. Diese Organe liegen im vorderen Abschnitt des Abdomens vom 10. bis 23. Segment. Eisig fand 4—6 Paare in einem Gliede, ich habe sogar 7—8 Paare beobachten können. Sie sind grünlich gefärbt, haben eine keulenförmige Gestalt (Fig. 16) und sind fest mit dem Peritonäum verwachsen. Querschnitte durch dieselben sind nur bei äusserst sorgsamer Behandlung und Färbung des Wurmes zu erhalten. Sie besitzen meist eine, oft aber 2—4 innere Mündungen,

---

[1]) Histoire nat. p. 11.
[2]) Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 19. p. 191.
[3]) Clap. Annél. Chétop. p. 275.
[4]) Mittheil. der zool. Station. Bd. I. p. 114.
[5]) Mittheilungen der zoolog. Station. p. 93.

die aber nicht trichterförmig sind, sondern innen bewimperte Canäle darstellen, die sich in zwei Fortsätze spalten (Fig. 6 und 16 t). Eine äussere Mündung derselben hat Eisig trotz vielfacher Bemühungen nicht auffinden können, er behauptet, sie mündeten zugespitzt unter der Hypodermis. Ich meinerseits habe auf Querschnitten (Fig. 16) die Gabelungen derselben bis zur Cuticula verfolgen können. Nachdem sie sich innerhalb der Längsmuskulatur gespalten hatten, schien jeder dieser Aeste zwischen Ringmuskulatur und Hypodermis zu münden. Angewandte starke Vergrösserungen zeigten aber, dass hier eine Gabelung in 3—4 kleinere Aeste (Fig. 16 g) stattfand, und dass diese Verzweigungen alsdann bis zur Cuticula verliefen. Die Ausmündungen derselben in die Cuticula wahrzunehmen, war nicht möglich, da ihr Durchmesser kaum $^1/_5$ von dem einer Hypodermiszelle betrug, ist wohl aber hiernach kaum zweifelhaft. Eisig beobachtete auch eine Communication der einzelnen Segmentalorgane durch Seitenäste, die auch ich bisweilen bemerkt habe.

Regenerationsversuche

bei unserem Wurme waren erfolglos. Ich versuchte Teile desselben mit Kopf, Teile ohne Kopf und solche mit After regeneriren zu lassen. Alle aber gingen schon nach 3—4 Tagen zu Grunde. Selbst Würmer, deren Leibesrand durchbohrt wurde, starben fast regelmässig ab. Die Teile mit Kopf waren am längsten widerstandsfähig.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 A. Spiessborsten. Seitenansicht. Vergr. $\frac{610}{1}$

Fig. 1 B. Spiessborsten. Vorderansicht. Vergr. $\frac{610}{1}$

Fig. 1 C. Hakenborsten. Vergr. $\frac{300}{1}$

Fig. 1 D. Oberer Teil einer Hakenborste. Vergr. $\frac{610}{1}$

Fig. 2. Cuticula. Flächenansicht. Vergr. $\frac{794}{1}$
f Fasern der oberen Schicht.

Fig. 3. Hypodermis. Vergr. $\frac{590}{1}$
c cuticula, k Kerne der Epithelzellen, dr Drüsenzellen.

Fig. 4. Flächenansicht der Hypodermisdrüsen eines Segments. Vergr. ca. $\frac{200}{1}$

Fig. 5. Borstenhöcker mit Borstentasche. Vergr. ca. $\frac{288}{1}$
z Zellen der Tasche, bm Muskeln zum Ausstülpen derselben.

Fig. 6. Querschnitt durch ein Abdominalsegment. Vergr. ca. $\frac{90}{1}$
hp Hypodermis, rm Ringmuskeln, lm_1 lm_2 lm_3 lm_4 Längsmuskeln, schm Seitenmuskel, lig Ringmuskulatur des Darmes, bst Bauchstrang, ov Ovarien, ndm Nebendarm, t innere Mündungen der Segmentalorgane, sg Segmentalorgane.

Fig. 6 A. Teil eines Querschnittes zur Veranschaulichung der Lage der Borstenbündel. Vergr. ca. $\frac{90}{1}$

Fig. 7. Längsschnitt des Kopfes und der ersten 3 Glieder. Vergr. ca. $\frac{60}{1}$
schm schräge Mukeln, mb_1 und mb_2 Muskelbänder des Rüssels, R Rüssel, mg Muskelgeflecht desselben, ast Verzweigung der Mundhöhle, rt_1 u. rt_2 Muskeln zur Erweiterung der Mundhöhle.

Fig. 8. Vorderteil eines jungen Wurmes. Dorsalansicht. Vergr. $\frac{176}{1}$
g Gehirn, wog Wimperorgane, mb_1 und mb_2 paarige Retractoren des Rüssels, dsp Speicheldrüsen, w Wulst des Oesophagus.

Fig. 8 A. Einzelne Speicheldrüse. Vergr. $\frac{432}{1}$
g wahrscheinliche Ausführungsgänge, sp Zellen der Drüsen.

Fig. 8 B. Einzelne Speichelzellen. Vergr. $\frac{530}{1}$

Fig. 9 A. Querschnitt durch den Kopf. Vergr. ca. $\frac{200}{1}$
rm_1 rm_2 u. rm_3 Retractoren des Wimperorgans, wog Wimperorgan, n_1 und n_2 Nerven zu demselben tretend, g Gehirn, c Commissur desselben.

Fig. 9 B. Querschnitt durch das Gehirn. Vergr. ca. $\frac{200}{1}$
ps Punktsubstanz, nz_1 und nz_2 Ganglienzellenschichten.

Fig. 9 C. Längsschnitt durch das Gehirn. Vergr. ca. $\frac{200}{1}$
n_1 Augennerv, n_2 Nerv zum Wimperorgan, wpo Rest des Wimperorgans, n_3 Commissur.

Fig. 9 D. Auge. Vergr. ca. $\frac{520}{1}$

Fig. 9 E. Becherförmige Organe. Vergr. $\frac{520}{1}$
sk kolbenförmige Sinneshaare, sh linienförmige Sinneshaare.

Fig. 10. Querschnitt durch eines der letzten 10 Glieder. Vergr. ca. $\frac{90}{1}$
mb Muskelbündel, bg Peritonäum, schm schräge Muskeln, bgf blutgefässartiger Hohlraum, bz Ausstülpung der Magenwand.

Fig. 11. Ventralseite des Kopfes. Vergr. ca. $\frac{200}{1}$
ul Unterlippe.

Fig. 12 A. Schematische Figur des eingestülpten Rüssels mit Querschnitten a. b. c.

Fig. 12 B. Schematische Figur des im Ruhezustande befindlichen Rüssels mit Querschnitten d. e.

Fig. 13 A. Längsschnitt durch den Magendarm. Vergr. ca. $\frac{200}{1}$
pt Peritonäum, e_1 und e_2 unreife Eier.

Fig. 13 B. Spermatozoiden. Vergr. $\frac{504}{1}$

Fig. 13 C. Urnenförmige Organe im Querschnitt, u Urne. Vergr. $\frac{90}{1}$

Fig. 14 A. Querschnitt durch das Rüsselepithel. Vergr. ca. $\frac{440}{1}$
fl Wimpern, dr Drüsen, epr Epithelzellen.

Fig. 14 B. Querschnitt durch das Epithel des Oesophagus. Vergr. ca. $\frac{440}{1}$
oz birnförmige Zellen, dr Drüsen, k Kerne desselben.

Fig. 14 C. Schiefer Schnitt durch das Epithel des Oesophagus. Vergr. $\frac{440}{2}$

Fig. 15. Junger Wurm. Dorsalansicht. Vergr. ca. $\frac{120}{1}$
t tonnenförmige Erweiterung des dem Oesophagus aufliegenden Canals, sp vermeintliche Spermatozoiden.

Fig. 16. Querschnitt des Magendarmes. Vergr. ca. $\frac{440}{1}$
gr einzelne Granulationen, b Ballen derselben, k Kerne der Drüsenzellen, nd Nebendarm.

Fig. 16 A. Querschnitt eines Segmentalorgans. Vergr. $\frac{744}{1}$
t innere Mündungen, g Gabelung der äusseren Mündung.

Fig. 17 A. Sagittaler Längsschnitt (durch die Seiten) eines Nervenknotens. Vergr. ca. $\frac{42}{1}$
sn_1 und sn_2 von ihm abgehende Aeste.

Fig. 17 B. Dorso-ventraler Längsschnitt eines Nervenknotens. Vergr. ca. $\frac{420}{1}$ sn_1 und sn_2 Aeste desselben.

Fig. 17 C. Querschnitt eines Nervenknotens. Vergr. $\frac{420}{1}$
sn Nervenzweig.

Lebenslauf.

Am 28. April 1858 wurde ich **Carl Reinhold Wilhelm Fischer** zu Guben in der Nieder-Lausitz geboren. Meine Vorbildung erhielt ich auf dem Realgymnasium meiner Vaterstadt, von welcher Anstalt ich mit einem Maturitätszeugnisse vom 7. März 1877 entlassen wurde. Von Ostern 1877 bis Ostern 1881 widmete ich mich zu Leipzig, Berlin und Marburg dem Studium der Naturwissenschaften und bestand am 13. Januar 1882 zu Marburg das Examen pro facultate docendi. Während der Absolvirung meines Probejahres in Kiel gab ich mich eingehenderen zoologischen Studien hin und fertigte vorliegende Arbeit an.

Zum Schluss fühle ich mich verpflichtet, Herrn Professor Dr. K. Möbius, sowie seinem derzeitigen Assistenten, Herrn Dr. H. Blanc, für ihre freundliche Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Druck von Albert Koenig, Guben.

Fig. 1A.

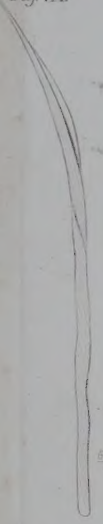


Fig. 1B.

Fig. 1C.

Fig. 1D.

Fig. 2.

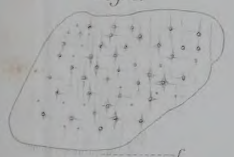


Fig. 3.

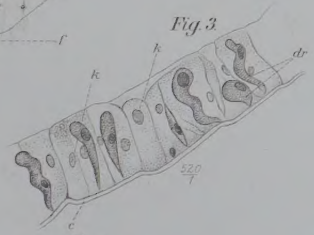


Fig. 4.

Fig. 5.

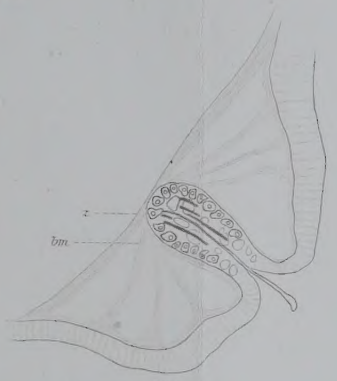


Fig. 6A.

Fig. 8A.

Fig. 8B.

Fig. 7.

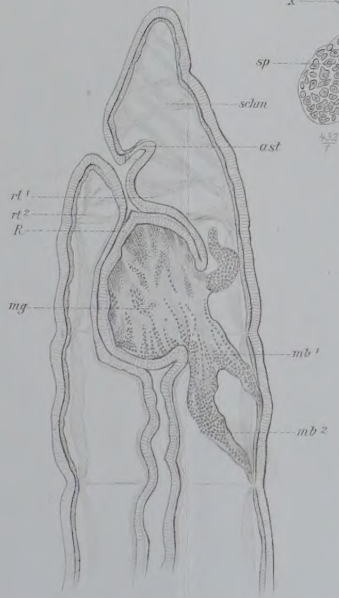


Fig. 8.

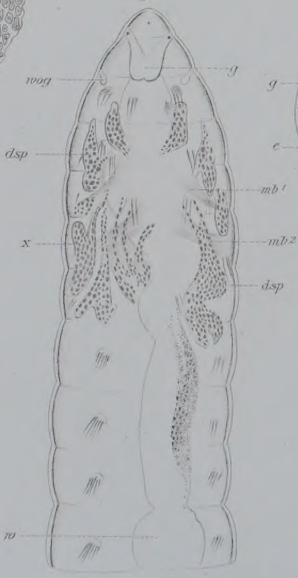


Fig. 6.

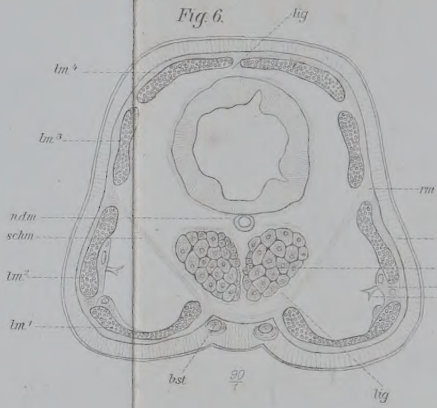


Fig. 9D.

Fig. 9A.

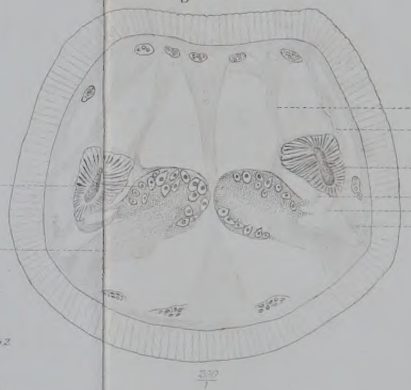


Fig. 9E.

Fig. 9C.

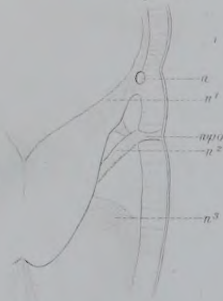
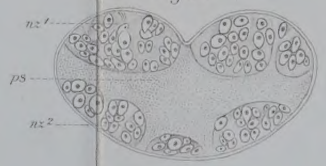


Fig. 9B.



Lith. Anst. v. J. H. Müller, Bern